

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 28 596 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
A 61 B 5/022

⑦1 Aktenzeichen: 100 28 596.1
⑦2 Anmeldetag: 9. 6. 2000
④3 Offenlegungstag: 12. 7. 2001

DE 100 28 596 A 1

③0 Unionspriorität:
166023/99 11. 06. 1999 JP
⑦1 Anmelder:
Matsushita Electric Works, Ltd., Kadoma, Osaka, JP
⑦4 Vertreter:
Prinz und Partner GbR, 81241 München

⑦2 Erfinder:
Ide, Kazuhiro, Kadoma, Osaka, JP; Morikawa,
Daisuke, Kadoma, Osaka, JP; Kitagawa, Fumio,
Kadoma, Osaka, JP; Nakayama, Satoshi, Kadoma,
Osaka, JP; Kurihara, Takahiro, Kadoma, Osaka, JP;
Hamamoto, Manabu, Kadoma, Osaka, JP; Fumuro,
Shinichi, Kadoma, Osaka, JP; Okada, Koichi,
Kadoma, Osaka, JP; Kami, Tomohiro, Kadoma,
Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen
⑤7 Ein Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen
beinhaltet ein Luftkissen, das so gestaltet ist, dass nur auf
die Speichenarterie ein Druck ausgeübt oder nur in der
Speichenarterie eine Ischämie erzeugt wird, ohne dabei
die Ellenarterie abzudrücken, wobei die Länge des Luft-
sackes so bemessen ist, dass das Kissen - wenn es auf der
Seite der Speiche um das Handgelenk des Anwenders an-
gelegt ist - von einem relativ harten Bereich auf der Innen-
seite des Handgelenks, der Sehnen enthält, über die Spei-
chenarterie bis wenigstens zu dem Griffelfortsatz der
Speiche reicht, jedoch nicht bis zur Ellenarterie, und die
Breite so bemessen ist, dass die Speichenarterie in einem
örtlichen Bereich, der sich im wesentlichen unmittelbar
oberhalb des Griffelfortsatzes befindet, in Längsrichtung
des Handgelenks abgedrückt wird.

DE 100 28 596 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen, das dazu geeignet ist, am Handgelenk des Anwenders Vitalfunktionen wie Blutdruck, Puls und dergleichen zu messen, und insbesondere ein Messgerät, das ein Luftkissen beinhaltet, welches Druck auf das Handgelenk ausübt.

Allgemein ist ein Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen, das mittels einem Luftkissen Druck ausübt, so aufgebaut, dass in dem Luftkissen ein Druck aufgebaut und das Luftkissen so weit aufgeblasen wird, bis die Arterie vollständig verschlossen ist. Danach wird der Druck langsam reduziert, um die der Anpresskraft des Luftkissens überlagerten, pulsierenden Signale der Arterie zu empfangen, wobei der höchste, der niedrigste und der durchschnittliche Wert des Blutdrucks aufgrund einer Amplitudenvariation des Signals unterschieden werden. Ein elektronisches Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen ist bekannt, das automatisch den Blutdruck an Körperstellen wie dem Arm oder dem Handgelenk misst. Im Handgelenk befinden sich die Speiche, die Elle, Sehnen, Muskeln und zwei dicke Arterien, die Speichenarterie und Ellenarterie genannt werden und die sich aus einer Oberarmarterie gabeln. Mit Hilfe eines Handgelenk-Messgerätes, das Druck mit Hilfe eines Luftkissens ausübt, wird durch das aufgeblasene Luftkissen in diesen beiden Arterien gleichzeitig eine Ischämie hervorgerufen, und der Blutdruck wird aufgrund des Pulssignals bestimmt, das während der Druckabnahme des Luftkissens gemessen wird.

Da in diesem Fall, um in beiden Arterien gleichzeitig eine Ischämie hervorzurufen, eine große Anpresskraft des Luftkissens erforderlich ist, muss der Anwender hohe Druckkräfte ertragen. Darüber hinaus tauchen bei der Bestimmung des Blutdrucks leicht Messfehler auf, da die Ellenarterie am Handgelenk im allgemeinen tiefer unter der Haut liegt als die Speichenarterie und das Pulssignal der Ellenarterie früher wahrnehmbar wird als das der Speichenarterie. Es wurde daher versucht, zur Bestimmung des Blutdruckes entweder nur in der Speichenarterie oder nur in der Ellenarterie eine Ischämie hervorzurufen. In der JP-OS 61-11019 ist zum Beispiel ein Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen offenbart, das ein Luftkissen umfasst, welches nur die Speichenarterie abdrückt, wobei das Luftkissen eine in Längsrichtung des Handgelenks, entlang der Speichenarterie ausgerichtete gestreckte Form aufweist, um weder die Sehne noch die Speiche zu berühren, und eine Länge in der Umfangsrichtung des Handgelenks, die größer ist als der Durchmesser der Speichenarterie, jedoch kleiner als der Abstand zwischen der Sehne und der Speiche auf der Innenseite des Handgelenks. An dieser Stelle ist es möglich, eine Ischämie der Speichenarterie unter minimalem Druck herbeizuführen, indem auf einer Länge Druck ausgeübt wird, die kleiner ist als der Abstand zwischen der Sehne und der Speiche und einem an den Griffelfortsatz der Speiche angrenzenden Teil, da die Speichenarterie zwischen der Sehne auf der Innenseite des Handgelenks und dem Griffelfortsatz der Speiche verläuft und beim Menschen der Körperoberfläche in einem an den Griffelfortsatz der Speiche angrenzenden Bereich am nächsten ist.

Die Lage der Speichenarterie ist jedoch individuell verschieden. Es kommt vor, dass die Speichenarterie nicht zwischen der Sehne und dem Griffelfortsatz der Speiche liegt, sondern oberhalb und außerhalb des Griffelfortsatzes der Speiche, wodurch in der Speichenarterie keine Ischämie mit Hilfe des Luftsackes von dem Typ erzeugt werden kann, der in der JP-OS 61-11019 offenbart wurde. Zudem verläuft die Ellenarterie im allgemeinen auch zwischen der Sehne auf

der Innenseite des Handgelenks und dem Griffelfortsatz der Elle, aber die individuellen Unterschiede zeigen, dass es vorkommt, dass die Speichenarterie außerhalb des Griffelfortsatzes der Elle verläuft. Darüber hinaus ergaben sich dadurch Probleme, dass sich das Luftkissen während des Aufblasens leicht verschiebt und die Arterie, in der eine Ischämie erzeugt werden soll, innerhalb des Handgelenks dem Druck ausweicht, wodurch der Grad der Ischämie verschlechtert wird. Die Ursache hierfür liegt darin, dass die konventionellen Luftkissen so angelegt werden, dass sie die Sehne und die Speiche nicht berühren.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen bereit zu stellen, das die genannten Probleme bekannter Geräte überwindet und in der Lage ist, unter ausreichender Berücksichtigung individueller Unterschiede in der Lage der Arterien im Handgelenk, mit hoher Genauigkeit den Blutdruck zu bestimmen, wobei jegliche Verschiebung des Luftsackes oder jegliches Ausweichen der Arterie während des Druckanstiegs vermieden, das Druckempfinden und damit die Belastung des Anwenders reduziert und eine Ischämie mit einem solchen idealen Luftkissen herbeigeführt werden kann.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Messgerät bereit gestellt wird, das mit Hilfe eines um das Handgelenk herum angelegten Luftkissens zur Erzeugung einer Ischämie Druck auf die Arterien ausübt, wobei der Luftsack so ausgelegt ist, dass in einer der beiden Arterien im Handgelenk des Anwenders, in denen eine Ischämie erzeugbar ist, eine Ischämie erzeugt oder zumindest Druck auf sie ausgeübt wird, wohingegen auf die andere Arterie kein Druck ausgeübt wird. Die Länge des um das Handgelenk gelegten Luftkissens ist dabei so bemessen, dass das angelegte Luftkissen, ausgehend von einem relativ harten Bereich an der Innenseite des Handgelenks, der Sehnen enthält, in Richtung der Arterie, in der eine Ischämie erzeugt werden soll, über diese Arterie hinaus bis zu wenigstens einem der Griffelfortsätze der beiden Knochen im Handgelenk reicht, jedoch nicht bis zu der anderen Arterie. Die Breite des Luftpolsters reicht aus, um die Arterie, in der eine Ischämie erzeugt werden soll, in einem Bereich abzudrücken, der in Längsrichtung des Handgelenks im wesentlichen unmittelbar oberhalb des Griffelfortsatzes des auf der Seite dieser Arterie liegenden Knochens liegt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine erläuternde Darstellung des Messgerätes gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, die in einem schematischen Querschnitt das angelegte Luftkissen zeigt, wobei in der Darstellung die Speichenarterie am Handgelenk des Anwenders abgedrückt wird;

Fig. 2 eine Ansicht der Innenseite des Handgelenks mit dem angelegten Luftkissen des Messgerätes nach Fig. 1;

Fig. 3 eine erläuternde Darstellung gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung, die in einem schematischen Querschnitt das angelegte Luftkissen zeigt, wobei in der Darstellung die Ellenarterie am Handgelenk des Anwenders abgedrückt wird;

Fig. 4 eine schematische Ansicht der Innenseite des Handgelenks mit dem angelegten Luftkissen des Messgerätes nach Fig. 3;

Fig. 5 bis 16 erläuternde Darstellungen anderer erfindungsgemäßer Ausführungsformen;

Fig. 17 eine erläuternde Darstellung, die im Querschnitt das angelegte Luftkissen in einer anderen Ausführungsform zeigt;

Fig. 18 eine schematische Darstellung des Messgerätes

von Fig. 17, betrachtet in Längsrichtung des Handgelenks;

Fig. 19 eine erläuternde, schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 20 eine schematische Darstellung des Messgeräts von Fig. 19, betrachtet in Längsrichtung des Handgelenks;

Fig. 21 eine erläuternde, schematische Darstellung für eine weitere Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 22 eine schematische Darstellung des Messgeräts von Fig. 21, betrachtet in Längsrichtung des Handgelenks;

Fig. 23 eine erläuternde Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die die Anwendung verdeutlicht;

Fig. 24 eine perspektivische Darstellung des Messgeräts auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen verdeutlicht;

Fig. 25 eine schematische, erläuternde Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 26 ein schematisches Blockschaltbild, die die Struktur des Messgeräts von Fig. 25 zeigt.

Während die Erfindung im folgenden mit Bezugnahme auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen beschrieben werden soll, sollte man sich bewusst sein, dass die Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern alle möglichen Variationen, Modifikationen und äquivalenten Anordnungen entsprechend dem Umfang der Ansprüche umfasst.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist, beinhaltet ein Luftkissen 1 des Messgeräts in einer Ausführungsform der Erfindung, das in Umfangsrichtung P an das Handgelenk 2 des Anwenders angelegt werden kann, ein rechtwinkliges Kissen aus einem flexiblen Material wie einem Urethan, einem Silikon oder dergleichen. In der Figur ist das Luftkissen 1 schematisch im Querschnitt in einem an das Handgelenk 2 angelegten Zustand dargestellt. Fig. 2 zeigt hingegen das Luftkissen 1 von oben. In diesem Fall weist das Luftkissen eine Länge L und eine Breite D auf, wobei die Länge L so bemessen ist, dass das Luftkissen, speziell wenn es auf der Seite der Speiche 5 des Handgelenks 2 angelegt wird, ausgehend von einem relativ harten Bereich 50 auf der Innenseite des Handgelenks, der Sehnen enthält, über die Speichenarterie 3, die neben der Speiche 5 liegt, bis wenigstens zu dem Griffelfortsatz 7 der Speiche 5 reicht, jedoch nicht bis zur Ellenarterie 4, die neben der Elle 6 liegt, welche einen Griffelfortsatz 8 aufweist. Die Breite D ist so bemessen, dass die Speichenarterie 3 wenigstens in einem örtlich begrenzten Bereich abgedrückt wird, der in Umfangsrichtung des Handgelenks 2 im wesentlichen unmittelbar oberhalb des Griffelfortsatzes 7 der Speiche liegt, so dass die Speichenarterie 3, nicht hingegen die Ellenarterie 4, abgedrückt und in ihr eine Ischämie erzeugt wird.

Darüber hinaus kann die Länge des Luftkissens 1 in Umfangsrichtung P des Handgelenks in geeigneter Weise zwischen einer maximalen Länge L2 und einer minimalen Länge L1 eingestellt werden, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Dabei erstreckt sich die maximale Länge L2, ausgehend von einem Ende "a" des gezeigten Luftkissens, das sich über einer Sehne 9 in dem relativ harten Bereich 50 der Innenseite des Handgelenks, unmittelbar neben der Ellenarterie 4 befindet (rechte Seite in Fig. 1) bis zum anderen, vorderen Ende "b" des Luftkissens 1, das sich – sofern das Luftkissen über die Speiche 5 angelegt wird – unmittelbar vor der Ellenarterie 4, auf der Seite der Speiche 5 befindet. Die minimale Länge L1 erstreckt sich – sofern das Luftkissen über die Speiche 5 angelegt wird – von der nächstliegenden Sehne 9 des relativ harten Bereichs 50, über die Speichenarterie 3 (linke Seite in Fig. 3) bis zu einem weiter vorne, bei dem Griffelfortsatz 7 der Speiche liegenden Ende "b" des Luftkissens 1. In dem in Fig. 1 dargestellten Fall erstreckt sich das Luftkissen 1 der Länge L3 von einer mittleren

Sehne 9 des relativ harten Bereichs 50 der Innenseite des Handgelenks über den Griffelfortsatz 7 der Speiche bis zu einem Punkt, bei dem etwa die Hälfte des Handgelenks bedeckt ist.

5 Dementsprechend ist das Luftkissen 1 am Handgelenk auf der Seite der Speiche angeordnet, wobei sich das eine Ende "a" in dem relativ harten Bereich 50 befindet. Dadurch wird auf die Speichenarterie 3 und den Griffelfortsatz 7 der Speiche, nicht hingegen auf die Ellenarterie 4, Druck ausgeübt, d. h., das Luftkissen 1 ist so angelegt ist, dass es den Griffelfortsatz 7 der Speiche, wo die Speichenarterie 3 der Körperoberfläche am nächsten liegt, einschließt und nur in der Speichenarterie 3, nicht hingegen in der Ellenarterie 4, eine Ischämie erzeugt wird. Dies ermöglicht es, das von dem 10 Luftkissen 1 empfangene Signal als korrekt einzustufen, da nur die Speichenarterie 3 der beiden Arterien des Handgelenks abgedrückt wird. Das bedeutet, dass die Probleme, die bei herkömmlichen Geräten durch ein Abdrücken beider Arterien verursacht werden, beseitigt sind. Jeglicher Einfluss aufgrund einer Überlagerung der Pulssignale beider Arterien ist beseitigt und somit ihr Einfluss auf die Genauigkeit der Blutdruckbestimmung reduziert. Sehr zuverlässige Messungen des Blutdrucks und des Pulses können durchgeführt und eine präzise Bestimmung des Blutdruckes kann erreicht 25 werden.

Da die Länge des Luftkissens 1 zudem so eingestellt ist, dass sich das Luftkissen von einem relativ harten Bereich 50 auf der Innenseite des Handgelenks 2, der Sehnen 9 enthält bis wenigstens zum Griffelfortsatz 7 der Speiche erstreckt, kann in ausreichendem Maße auf individuelle Unterschiede in der Lage der Speichenarterie 3 reagiert und jegliche Veränderung in der Position des Luftkissens sowie ein mögliches Ausweichen der Arterie während des Druckanstiegs verhindert werden. Da der Bereich, in dem eine Ischämie erzeugt wird, örtlich begrenzt ist, wird der Anwender gleichzeitig einer geringeren Druckbelastung ausgesetzt und die Ischämie kann erzeugt werden, ohne dass individuelle Unterschiede in der Lage der Speichenarterie 3, z. B. durch einen Unterschied in der peripheren Länge des Handgelenks, die zwischen 135 mm bis 220 mm variieren kann, einen Einfluss darauf haben. Auf diese Weise kann eine Ischämie mit Hilfe eines idealen Luftkissens 1 erzeugt werden, wobei der Anwender geringeren Belastungen ausgesetzt ist.

In Fig. 3 und 4 ist eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Messgeräts dargestellt, bei der das Luftkissen 1 eine Länge L und eine Breite D aufweist, wobei die Länge L so bemessen ist, dass sich das Luftkissen 1 – auf der Seite der Elle 6 angelegt – von einem relativ harten Bereich 50, der Sehnen 9 enthält, bis wenigstens zum Griffelfortsatz 8 der Elle 6, jedoch nicht bis zur Speichenarterie 3, erstreckt. Die Breite D ist so bemessen, dass die Ellenarterie 4 wenigstens in einem örtlich begrenzten Bereich abgedrückt wird, der in Längsrichtung R des Handgelenks 2 im wesentlichen unmittelbar oberhalb des Griffelfortsatzes 8 der Elle liegt, so dass nur die Ellenarterie 4, nicht hingegen die Speichenarterie 3, abgedrückt oder in ihr eine Ischämie erzeugt wird. Auf diese Weise kann die gleiche Funktionalität erreicht werden, wie in der vorangegangenen Ausführungsform von Fig. 1., d. h., indem das Luftkissen 1 so an das Handgelenk angelegt wird, dass der Griffelfortsatz 8 der Elle und somit die Stelle, bei der die Ellenarterie 4 der Körperoberfläche am nächsten ist, eingeschlossen ist, wird in der Ellenarterie 4 zuverlässig eine Ischämie erzeugt, nicht jedoch in der Speichenarterie 3. Andere Aspekte der Anordnung der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen sind identisch mit denen in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen, und die einzelnen Elemente der Fig. 3 und 4 tragen dieselben Bezugszahlen wie die in den

Fig. 1 und 2.

Weist das Luftkissen, wie in den vorangegangenen Ausführungsformen, eine rechteckige Form auf und bilden dünne Lagen eine innere Oberfläche 10 und eine äußere Oberfläche 11 derselben Länge, so besteht die Gefahr, dass sich – wenn das Luftkissen aufgeblasen wird – an der inneren Oberfläche 10 Falten bilden. Dies hat zur Folge, dass der Druck auf das Handgelenk nicht über die gesamte Fläche des Luftkissens 1 gleichmäßig ausgeübt wird und somit Blutdruckmessungen nicht exakt durchgeführt werden können. Erfindungsgemäß wird eine Ausführungsform bereitgestellt, bei der die Möglichkeiten des Luftkissens, eine Ischämie zu erzeugen, besser umgesetzt werden.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist das Luftkissen 1a gekrümmt ausgebildet. In diesem Fall wird das Luftkissen 1a mit Hilfe eines Spritzgussverfahrens oder dergleichen hergestellt, wobei die Form eine gekrümmte innere Oberfläche aufweist. Da die innere Oberfläche eines auf diese Weise gekrümmten Luftkissens 1a im Vergleich zu einem Luftkissen aus zwei ebenen, aneinander gelegten Oberflächen weniger Falten aufweist, zeichnet es sich durch eine sehr gute Anschmiegbareit und Druckübertragung auf das Handgelenk aus, so dass die Messgenauigkeit des Pulssignals erhöht werden kann.

In einer anderen, in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform wird das Luftkissen 1b gebildet, indem eine innere Lage, die die innere Oberfläche 10 bildet (im folgenden "innere Lage 10" genannt) und eine äußere Lage, die die äußere Oberfläche 11 bildet (im folgenden "äußere Lage 11" genannt) in gekrümmter Form entlang der Ränder miteinander verbunden werden, derart dass die Form der Form des Handgelenks 2 entspricht. Ein auf diese Weise hergestelltes Luftkissen 1b ist leicht herstellbar und weist eine sehr gute Anschmiegbareit und Druckübertragung auf das Handgelenk 2 auf.

In einer anderen, in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform weist das Luftkissen 1c eine gekrümmte Form auf, mit einer Länge L, die so bemessen ist, dass wenigstens ein Viertel des gesamten Umfangs des Handgelenks 2 bedeckt ist, ausgehend von einer Sehne 9 über einen Schnittpunkt 60 zwischen der Hauptachse R des Querschnitts des Handgelenks 2 und dem auf der Seite der abzurückenden Arterie liegenden Umfang des Handgelenk bis zum Griffelfortsatz 7 der Speiche. Dabei zeichnet sich das Luftkissen 1c durch eine sehr gute Anschmiegbareit an den einen kleineren Krümmungsradius aufweisenden Bereich des Handgelenks 2 aus, wo sich der Griffelfortsatz 7 der Speiche befindet, wodurch eine Verschiebung des Kissens vermieden werden kann, ohne dem Anwender das Gefühl eines Druckes zu vermitteln, so dass eine sehr gute Druckübertragung vorhanden ist. Dieselbe Funktionalität kann dadurch erzielt werden, dass das Luftkissen 1c von der Sehne 9 zum Griffelfortsatz 8 der Elle angelegt wird.

In einer anderen, in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform ist das Luftkissen 1d in einer dreidimensionalen Konfiguration ausgebildet, indem es ebene Seitenteile (im folgenden "Seitenteile 12" genannt) zwischen der inneren Lage 10 und der äußeren Lage 11 und entlang der Umfangsrichtung R aufweist. Während folglich in dem Fall, in dem das Luftkissen durch Aneinanderlegen der ebenen Lagen gebildet wird, die Gefahr besteht, dass die Lagen durch den ansteigenden Druck beträchtlich gedehnt werden und als Folge dieser Dehnung eine Formänderung und somit Spannungen auftreten, die die Anpresskraft an das Handgelenk reduzieren, ist das Luftkissen 1d gemäß der vorliegenden Ausführungsform in dreidimensionaler Form ausgebildet, wobei die Seitenteile 12 in Umfangsrichtung P und zwischen der inneren Lage 10 und der äußeren Lage 11 angeordnet sind, so dass die Verringerung der Anpresskraft, die aufgrund des Druck-

anstieges und einer daraus resultierenden Ausdehnung und Formänderung der inneren Lage 10 eintritt, durch eine Ausbauchung der seitlichen Teile 12 kompensiert wird. Dadurch kann in hervorragender Weise die Ischämie erzeugt werden.

Es ist ebenso möglich, dieselbe Funktionalität selbst dann zu erreichen, wenn die Seitenteile 12 entlang der Richtung Q des Handgelenks angeordnet sind. Wie in Fig. 9 dargestellt ist, ist es zudem möglich, die Seitenteile 12 und 13 sowohl in Umfangsrichtung P als auch in Längsrichtung Q des Handgelenks vorzusehen. Dadurch kann die auf die Arterie wirkende Anpresskraft selbst bei einer noch größeren Ausbauchung, hervorgerufen durch den Druckanstieg, sichergestellt werden.

In einer anderen, in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform ist das Luftkissen 1f so ausgebildet, dass durch eines der Seitenteile 13 in der Längsrichtung des Handgelenks, auf der Seite des relativ harten Bereichs 50 der Handgelenkinnenseite, der Sehnen 9 enthält, und der inneren Lage 10, ein spitzer Winkel θ definiert wird. Wenn speziell dieses Seitenteil 13 einen stumpfen Winkel mit der inneren Lage 10 einschließt, schwillt das Seitenteil 13 bei einem Druckanstieg an. Dadurch kann das Seitenteil 13 das Handgelenk 2 an einer Stelle unmittelbar oberhalb der Ellenarterie 4 berühren, so daß der Puls dieser Arterie 4 empfangen und ein Fehler bei der Messung des Blutdruckes verursacht wird. In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Berührung des Handgelenks 2, in einem Bereich unmittelbar oberhalb der Ellenarterie 4, durch das angeschwollene Seitenteil 13 vermieden, wodurch der Puls der Ellenarterie 4 keinen Einfluss auf die Messung hat und somit ein Fehler bei der Messung des Blutdruckes verhindert werden kann.

Während in den entsprechenden Ausführungsformen der bisherigen Figuren die Anordnung des Luftkissens, welches auf der Seite der Speiche 5 angelegt ist, als Beispiel diente, ist es einsichtig, dass ein durch das Pulsieren der Speichenarterie 3 hervorgerufener Fehler bei der Messung des Blutdruckes in ähnlicher Weise verhindert werden kann, sofern das Luftkissen auf der Seite der Elle 6 angelegt wird.

In einer anderen, in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform weist die innere Lage 10 des Luftkissens 1g Trennwände 14 auf, die sich entlang der Umfangsrichtung P des Handgelenks 2 in eine Vielzahl von Luftkammern aufteilen. Im allgemeinen ist das Handgelenk nicht exakt elliptisch, sondern unregelmäßig und bei einem Luftkissen, das nur eine Luftkammer aufweist, entsteht leicht eine Spalt zwischen dem Kissen und der Oberfläche des Handgelenks. Ist die innere Lage des Luftkissens 1g mit solchen Luftkammern ausgestattet, wie sie in Fig. 11 dargestellt sind, so dass folglich zahlreiche Luftkammern gebildet werden, kann die Anschmiegbareit des Luftkissens an das Handgelenk stark verbessert werden. Darüber hinaus können, wie in Fig. 12 dargestellt ist, die zahlreichen Luftkammern dadurch gebildet werden, dass Aussparungen 14 entlang der äußeren Lage 11 angeordnet sind. Es ist außerdem möglich, das Luftkissen mit einer Vielzahl von schmalen Lufttaschen 15 auszustatten, die miteinander entlang der peripheren Richtung P des Handgelenks 2 verbunden sind, um eine Signalübertragung zu ermöglichen.

In einer anderen, in Fig. 14 dargestellten Ausführungsform weisen die innere Lage 10 und die äußere Lage 11 des Luftkissens 1h das gleiche Material auf. Die innere Lage 19 weist jedoch eine Dicke t_2 auf, die kleiner ist als die Dicke t_1 der äußeren Lage 11, was zur Folge hat, dass sich die innere Lage 10 während des Druckanstiegs leichter dehnt als die äußere Lage 11, so dass die Anschmiegbareit sehr gut ist und Druckübertragbarkeit erhöht werden kann.

In einer anderen, in Fig. 15 dargestellten Ausführungsform weist das Luftkissen 1i eine Dicke t_3 an den in Längs-

richtung Q angeordneten Seitenteilen 13 auf, die größer ist als die Dicke der inneren Lage 10 und der äußeren Lage 11, wodurch ein größeres Anschwellen der inneren Lage 10 gegenüber den Seitenteilen 13 in der Längsrichtung des Handgelenks erreicht wird und die Druckübertragung auf die Arterien im Handgelenk effizienter ist. Zudem kann die gleiche Funktionalität erreicht werden, selbst wenn die Seitenteile 12 entlang der Längsrichtung P dicker sind als die innere Lage 10 und die äußere Lage 11 oder wenn beide Seitenteile 12 und 13 in der peripheren bzw. Längsrichtung P bzw. Q dicker sind als die innere Lage 10 und die äußere Lage 11.

In einer anderen, in der Fig. 16 dargestellten Ausführungsform weist die innere Lage 10 des Luftkissens 1j ein Material auf, das eine höhere Dehnbarkeit besitzt als das Material der äußeren Lage 11, so dass die Anpresskraft der inneren Lage 10 auf die Arterie im Handgelenk 2 beim Druckanstieg erhöht werden kann.

In einer anderen, in Fig. 17 und 18 dargestellten Ausführungsform weist das Luftkissen 1k an den Verbindungsbereichen 16 der Seitenteile 12 in der Umfangsrichtung P des Handgelenks eine Krümmung an der inneren Lage 10 auf, wodurch die Anpresskraft der inneren Lage 10 auf die Arterie des Handgelenks 2 weiter erhöht werden kann. Gleichzeitig wird jegliche Spannungskonzentration, die an den Verbindungsbereichen 16 beim Druckaufbau entsteht, verringert und die Haltbarkeit des Luftkissens 1k verbessert. Zudem kann an den Verbindungsbereichen 17 der Seitenteile 13 entlang der Längsrichtung Q des Handgelenks an der inneren Lage 10 eine Krümmung vorgesehen sein, oder sogar an beiden Verbindungsbereichen 16 und 17.

In einer anderen, in den Fig. 19 und 20 dargestellten Ausführungsform weist das Luftkissen 1t eine dreidimensionale Form auf, bei der die Seitenteile 12 an den Verbindungsbereichen 18 in der Umfangsrichtung P des Handgelenks mit der äußeren Lage 11 einen spitzen Winkel $\theta 1$ einschließen, während die Seitenwände 12 an den Verbindungsbereichen 16 in der Umfangsrichtung P des Handgelenks mit der inneren Lage 10 einen stumpfen Winkel $\theta 2$ einschließen, wodurch jegliche Spannungskonzentration in den Verbindungsbereichen 16 aufgrund des Druckaufbaus verringert wird und das Luftkissen äußerst haltbar gemacht werden kann.

In einer anderen, in den Fig. 21 und 22 dargestellten Ausführungsform sind die inneren Lagen 10 und die äußeren Lagen 11 des Luftkissens 1m untereinander mit dünnen Fasern 19 aus einem elastischen Material oder dergleichen verbunden, und der Abstand I zwischen der inneren Lage 10 und der äußeren Lage 11 wird in Längsrichtung Q des Handgelenks 2 durch die Fasern derart variiert, dass der Abstand I in einer mittleren Zone L zwischen einer Zone geringsten Abstandes zum Handgelenk (im folgende "nachstliegende Zone J" genannt) und einer Zone größten Abstandes vom Handgelenk (im folgenden "entfernteste Zone K" genannt) kleiner ist als der Abstand I der nachstliegenden Zone J und der entferntesten Zone K, wodurch an der Innenfläche ein Ausbuchtung 61 gebildet wird. Wird im Luftkissen ein Druck aufgebaut, um es mit Luft oder einem ähnlichen Gas aufzublasen, ist die Schwellung im zentralen Bereich im allgemeinen am größten und kleiner in beiden Randzonen, so dass eine räumliche Verschiebung des Luftkissens einen außerordentlichen Einfluss auf die Ischämie der Arterie hat. Bei dem Luftkissen 1m der vorliegenden Ausführungsform sind die Schwellungen der zentralen Zone L, das die Ausbuchtung 61 enthält, ebenso stark ausgeprägt wie die der nachstliegenden Zone J und der entferntesten Zone K, so dass der Einfluss auf eine räumliche Verschiebung des Luftsackes 1m in der Längsrichtung Q des Handgelenks gering sein wird und Fehler bei der Messung des Blutdruckes

ebenfalls reduziert werden können.

In einer anderen, in den Fig. 23 und 24 gezeigten Ausführungsform ist das Luftkissen 1n der Tatsache angepasst, dass die periphere Länge des Handgelenks bei der nachstliegenden Zone J im allgemeinen kürzer ist als bei der entferntest liegenden Zone K. Folglich ist bei dem Luftkissen 1n die periphere Länge im Verbindungsbereich 16b in der nachstliegenden Zone J der inneren Lage 10 mit dem Seitenteil 12b kürzer ausgeführt als die periphere Länge im Verbindungsbereich 16a in der entferntest liegenden Zone K der inneren Lage 10 mit dem Seitenteil 12a. Gleichzeitig ist die periphere Länge an einem Verbindungsbereich 20b in der nachstliegenden Zone J der äußeren Lage 11 mit dem Seitenteil 12b kürzer ausgeführt als die periphere Länge an einem Verbindungsbereich 20a in der entferntest liegenden Zone K der äußeren Lage 11 mit dem Seitenteil 12a. Folglich kann die Anschmiegbarekeit des Luftkissens 1n an das Handgelenk 2 weiter verbessert werden.

In einer anderen, in Fig. 25 dargestellten Ausführungsform weist das Messgerät der vorliegenden Erfindung einen Luftsack 1p zum Abdrücken einer Arterie auf, um an ihr den Puls und den Blutdruck zu messen, und ein Zusatzluftkissen 1q zum Abdrücken der anderen Arterie, die nicht zur Messung des Pulses und des Blutdruckes herangezogen wird. Das Luftkissen 1p ist auf der Seite der Speiche 5 angelegt, um den Puls und den Blutdruck an der Speichenarterie 3 zu messen, wohingegen das Zusatzluftkissen 1q auf der Seite der Elle 6 angelegt ist, um in der Ellenarterie 4, während die Messung an der Speichenarterie 3 vorgenommen wird, eine Ischämie aufrecht zu erhalten. Am Ende der Messung wird bei beiden Luftkissen 1p und 1q schnell der Druck reduziert. Durch diese Anordnung werden die Werte für den Puls und den Blutdruck, die an der Speichenarterie gemessen werden, nicht durch die Ellenarterie 4 beeinflusst. Die Anordnung kann auch umgekehrt werden, indem das Luftkissen 1p auf der Seite der Elle 6 angelegt wird, um den Puls und den Blutdruck an der Ellenarterie 4 zu messen, wohingegen das Zusatzluftkissen 1q während der Messung in der Speichenarterie 3 eine Ischämie aufrecht erhält.

Die in Fig. 26 dargestellte Ausführungsform ist ein Handgelenks-Messsystem mit einem Luftkissen 1, das von dem Bereich der Sehnen 9 über den Griffelfortsatz 7 der Speiche bis zur Speiche an das Handgelenk 2 des Anwenders angelegt ist, sowie einem Band 22 zur Befestigung des Luftkissens 1 an dem Handgelenk 2, eine Luftpumpe 23 für den Druckaufbau im Luftkissen 1, bis die Ischämie in der Speichenarterie 3 erreicht ist, einem Auslassventil 24, um langsam den Druck zu reduzieren, nachdem die Ischämie erreicht wurde, einem Drucksensor 25 zur Messung von Pulssignalen an der Speichenarterie 3, die dem inneren Druck des Luftkissens 1 überlagert sind, einem Bandpassfilter 26 mit einer Bandbreite von z. B. 0.5–10 Hz um die Frequenz des gemessenen Pulssignals, einem A/D-Wandler 27 zur Digitalisierung des Pulssignals durch eine Abtastung von z. B. 50 Hz, einer CPU 28 zur Bestimmung des Blutdrucks, einem Display 29 zur Darstellung der gemessenen Werte nach Beenden der Blutdruckmessung, und einem schnell wirkenden Ablassventil 30, um den Druck in dem Luftkissen 1 schnell reduzieren zu können. Nach Anlegen des Luftkissens 1 von unmittelbar über dem Sehnenbereich über die Speiche 5 und Befestigen mit Hilfe des Bandes 22, baut die Pumpe 23 in dem Luftkissen einen Druck von z. B. 180 mmHg auf bis in der Speichenarterie 3 der Zustand der Ischämie erreicht ist. Anschließend wird mit Hilfe des Ablassventils 24 mit konstanter Geschwindigkeit von z. B. 3 mmHg/s der Druck reduziert, während gleichzeitig nur der Puls an der Speichenarterie 3, der dem inneren Druck des Luftsackes überlagert ist, mit Hilfe des Drucksensors 24 und

des Bandpassfilters 26 ausgefiltert wird. Das Pulssignal wird über den A/D-Wandler 27 der CPU 28 in digitaler Form der CPU zugeführt, die Pulsfrequenz sowie der höchste und der niedrigste Wert des Blutdrucks dort bestimmt und auf dem Display 29 dargestellt. In der vorliegenden Ausführungsform ist es zudem möglich, die gleiche Blutdruckmessung auch dann durchzuführen, wenn das Luftkissen auf der Seite der Elle 6 angelegt ist und der Puls an der Ellenarterie abgenommen wird.

Patentansprüche

1. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen, das mit Hilfe eines in Umfangsrichtung um das Handgelenk angelegten Luftkissens zur Erzeugung einer Ischämie Druck auf eine Arterie ausübt, wobei das Luftkissen so ausgelegt ist, dass eine der beiden Arterien im Handgelenk eines Anwenders, in denen prinzipiell eine Ischämie erzeugt werden kann, nicht abgedrückt wird und nur die andere Arterie abgedrückt oder in ihr eine Ischämie erzeugt wird, wobei die Länge des Luftkissens so bemessen ist, dass es sich, wenn es an das Handgelenk des Anwenders angelegt ist, ausgehend von einem relativ harten Bereich, der Sehnen enthält, in Richtung der Arterie, in der eine Ischämie erzeugt werden soll, über diese Arterie hinaus bis wenigstens zum Griffelfortsatz eines der beiden Knochen am Handgelenk erstreckt, jedoch nicht bis zu der anderen Arterie, und die Breite so bemessen ist, dass die Arterie, in der eine Ischämie erzeugt werden soll, in einem Bereich, der im wesentlichen unmittelbar oberhalb des Griffelfortsatzes des auf der Seite dieser Arterie liegenden Knochens liegt, in Längsrichtung des Handgelenks abgedrückt wird.
2. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 1, wobei die Arterien, in denen eine Ischämie erzeugt werden kann, eine Ellenarterie und eine Speichenarterie sind und mit dem Messgerät entweder in der Ellenarterie oder in der Speichenarterie eine Ischämie erzeugbar ist oder zumindest Druck auf sie ausgeübt werden kann.
3. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das Luftkissen aus einer gekrümmten oberen Oberfläche und einer gekrümmten unteren Oberfläche gebildet ist.
4. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei die beiden Lagen des oberen Oberflächenteils und des unteren Oberflächenteils des Luftkissens in gekrümmtem Zustand miteinander verbunden sind.
5. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das Luftkissen eine gekrümmte Form aufweist und die Länge so bemessen ist, dass das Luftkissen von den beiden Schnittpunkten der radialen Hauptachse eines Querschnitts des Handgelenks mit einer handflächenseitigen Umfangskurve des Handgelenkes denjenigen Schnittpunkt, der auf der Seite der Arterie liegt, bei der eine Ischämie erzeugt werden soll, überstreicht und wenigstens ein Viertel des gesamten Umfangs des Handgelenkquerschnitts überdeckt.
6. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das Luftkissen eine dreidimensionale Gestalt aufweist, die einen oberen Oberflächenteil und einen unteren Oberflächenteil beinhaltet, die entsprechend der Umfangsrichtung des Handgelenks des Anwenders geformt sind, sowie wenigstens ein Seitenteil, das sich zwischen dem oberen Oberflä-

chenteil und dem unteren Oberflächenteil befindet und von dem oberen Oberflächenteil zu dem unteren Oberflächenteil reicht und sich entlang der Umfangsrichtung oder in der Längsrichtung des Handgelenks erstreckt.

7. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das Luftkissen eine dreidimensionale Gestalt aufweist, die einen oberen Oberflächenteil und einen unteren Oberflächenteil beinhaltet, die entsprechend der Umfangsrichtung des Handgelenks des Anwenders geformt sind sowie Seitenteile, die sich jeweils zwischen dem oberen Oberflächenteil und dem unteren Oberflächenteil befinden und jeweils von dem oberen Oberflächenteil zu dem unteren Oberflächenteil reichen und entlang der Umfangsrichtung bzw. der Längsrichtung des Handgelenks ausgerichtet sind.

8. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 6, wobei von den beiden in Längsrichtung des Handgelenks orientierten Seitenteilen das Seitenteil bei dem relativ harten Bereich auf der Handinnenfläche mit der unteren Oberfläche einen spitzen Winkel definiert.

9. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das Luftkissen in der Umfangsrichtung des Handgelenks in eine Vielzahl von Luftkammern unterteilt ist.

10. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 3, wobei das untere Oberflächenteil des Luftkissens dünner ist als das obere Oberflächenteil.

11. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 6, wobei die Seitenteile des Luftkissens dicker sind als das obere Oberflächenteil und das untere Oberflächenteil.

12. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 2, wobei das untere Oberflächenteil des Luftkissens aus einem Material gebildet ist, das eine höhere Dehnbarkeit aufweist als das des oberen Oberflächenteils.

13. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 6, wobei das Luftkissen an den Verbindungsbereichen der Seitenwände mit den unteren Oberflächenteilen eine Krümmung aufweist.

14. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 6, wobei das Luftkissen in den Verbindungsbereichen zwischen den oberen Oberflächenteilen und den sich in Längsrichtung des Handgelenks erstreckenden Seitenteilen einen spitzen Winkel aufweist und in den Verbindungsbereichen zwischen den unteren Oberflächenteilen und den sich in Umfangsrichtung des Handgelenks erstreckenden Seitenteilen stumpfe Winkel aufweist.

15. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 3, wobei das Luftkissen einen Abstand zwischen dem unteren Oberflächenteil und dem oberen Oberflächenteil aufweist, der in einem zentralen Bereich in der Längsrichtung des Handgelenks kleiner ist als der in der nächstliegenden Zone und der entferntesten Zone bezüglich des Handgelenks.

16. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen gemäß Anspruch 3, wobei die Länge des unteren Oberflächenteils und des oberen Oberflächenteils des Luftkissens in der Umfangsrichtung an den Verbindungsbereichen ihrer vom Handgelenk entferntesten, mit Seitenteilen versehenen Zone kürzer ist als an den dem Handgelenk am nächsten liegenden Verbindungsbereichen.

17. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen
gemäß Anspruch 2, das zudem ein Zusatzluftkissen be-
inhaltet, das die eine Arterie, auf die zur Messung kein
Druck ausgeübt und in der keine Ischämie erzeugt wer-
den soll, unabhängig von der anderen Arterie, auf die 5
ein Druck ausgeübt oder bei der eine Ischämie erzeugt
werden soll, vollständig abdrückt, so dass entweder die
Speichenarterie für die Messung des Blutdruckes und
des Pulses abgedrückt wird, während die Ellenarterie
vollständig abgedrückt bleibt, oder die Ellenarterie für 10
die Messung abgedrückt wird, während die Speichen-
arterie vollständig abgedrückt bleibt.

18. Messgerät für Blutdruck und Puls und dergleichen
gemäß Anspruch 2, das zudem eine Luftpumpe bein-
hält, die solange den Druck in dem um das Handge- 15
lenk angelegten Luftkissen aufbaut, bis in der Arterie
eine Ischämie erzeugt wurde, sowie ein Ablassventil,
mit dem, nachdem die Ischämie erzeugt wurde, in kon-
stanter Geschwindigkeit langsam Luft abgelassen wird,
einen Drucksensor, der die dem inneren Druck des 20
Luftkissens überlagerten Pulssignale der Arterie misst,
einen A/D-Wandler zur Digitalisierung der Pulssi-
gnale, einen Steuerkreis zur Bestimmung des Blutdruk-
kes; ein Display zur Visualisierung der gemessenen
Werte nach Beenden der Blutdruckmessung und ein 25
schnell wirkendes Ablassventil, um schnell das Luft-
kissen zu entlüften.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

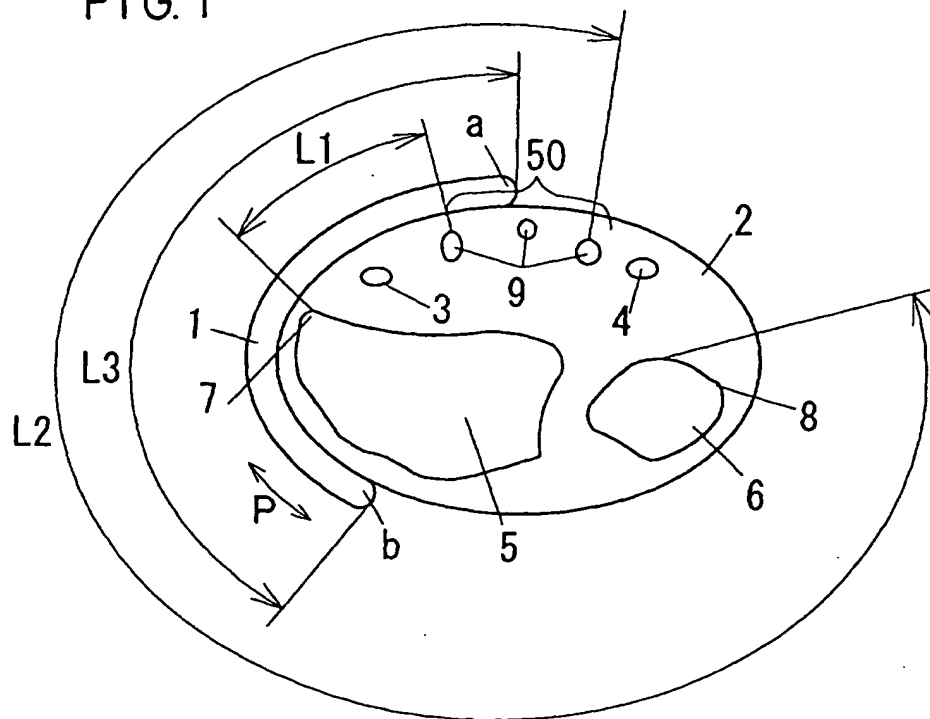


FIG. 2

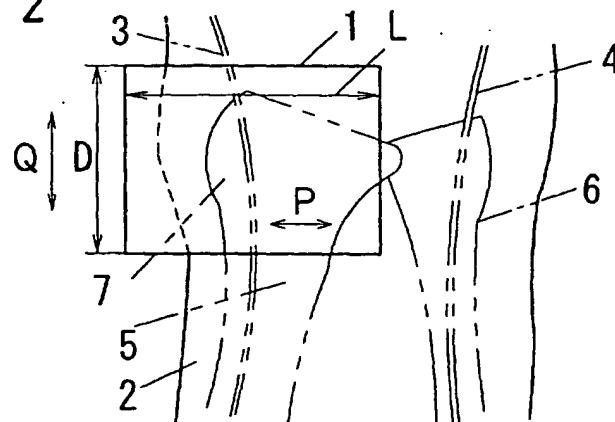


FIG. 3

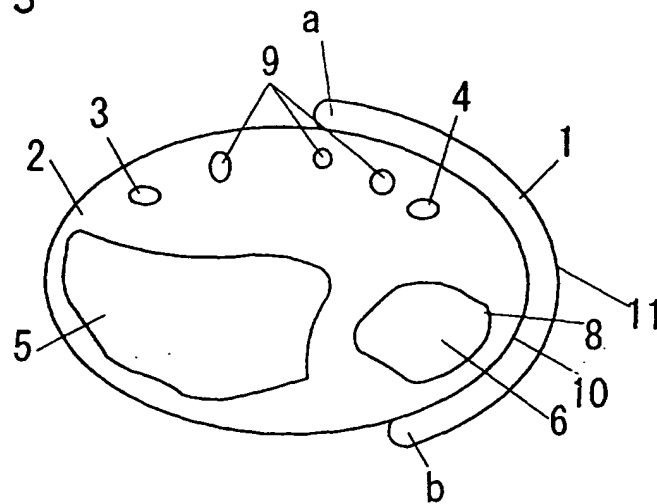


FIG. 4

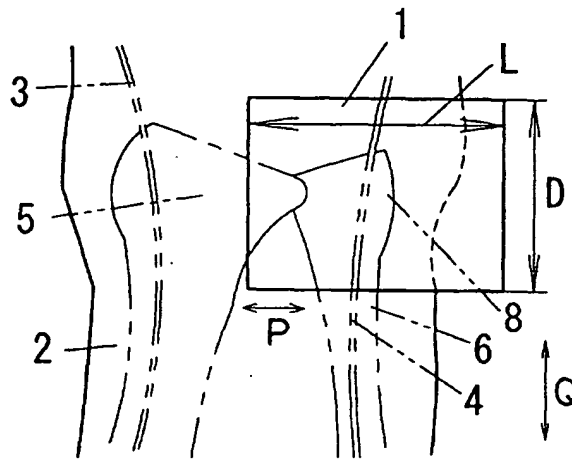


FIG. 5

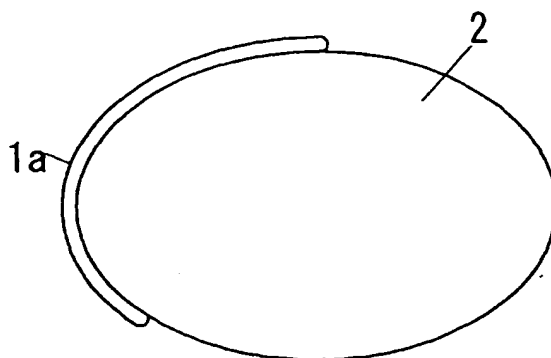


FIG. 6

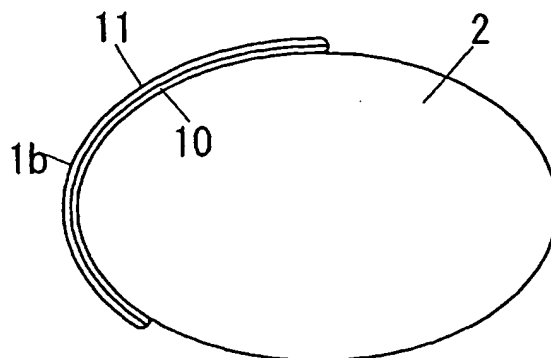


FIG. 7

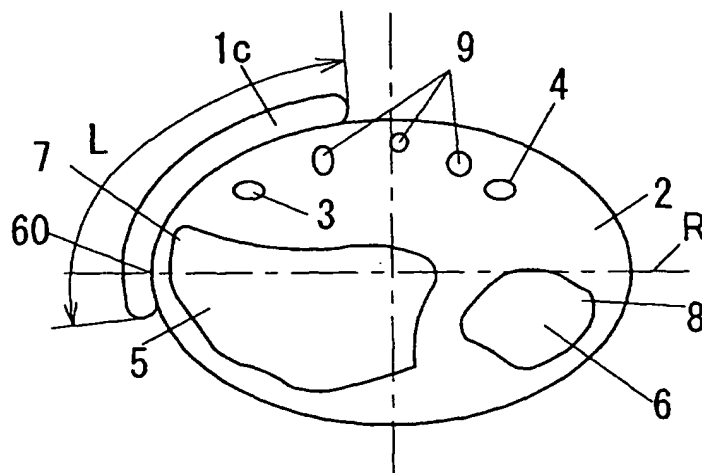


FIG. 8

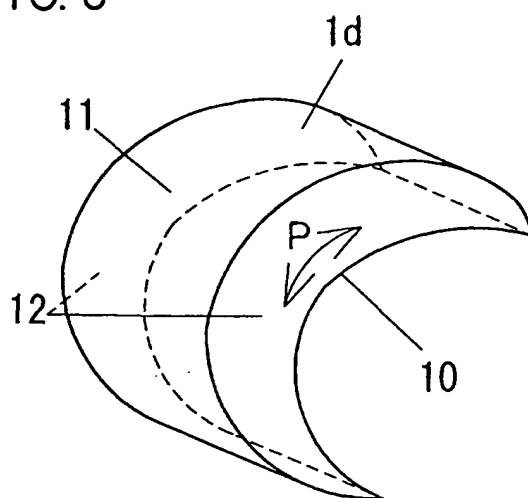


FIG. 9

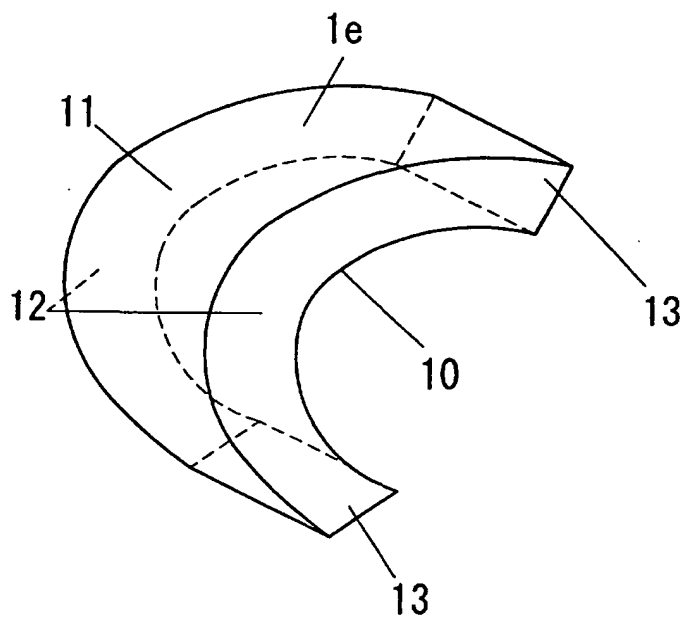


FIG. 10

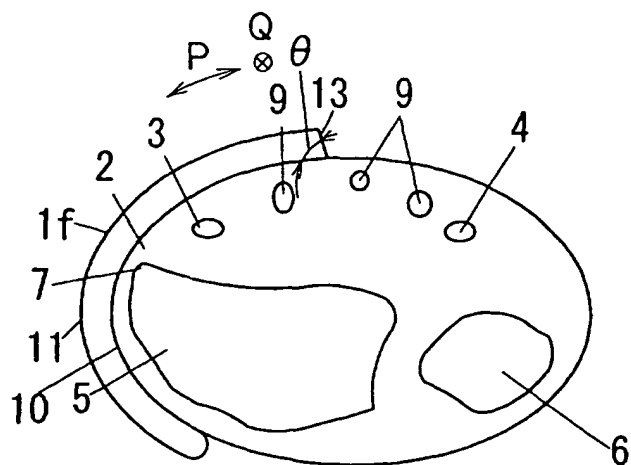


FIG. 11

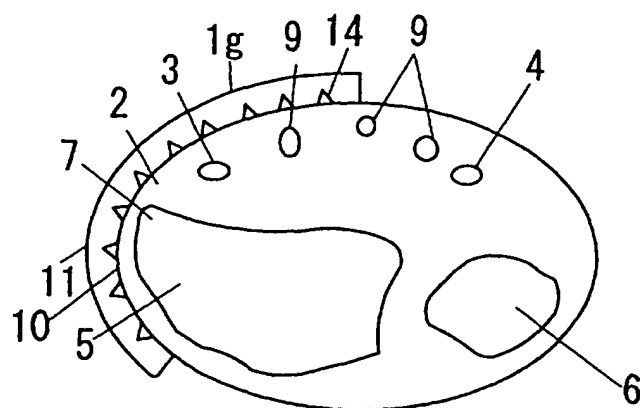


FIG. 12

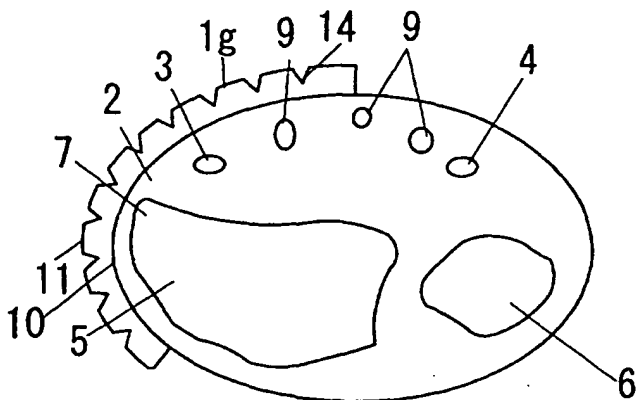


FIG. 13

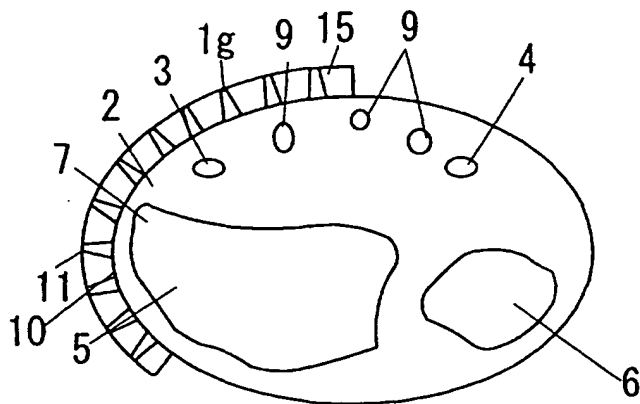


FIG. 14

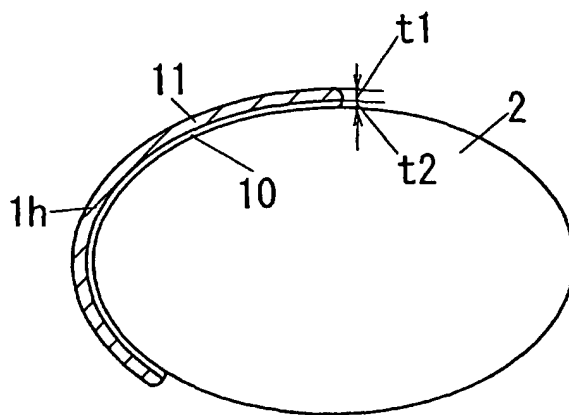


FIG. 15

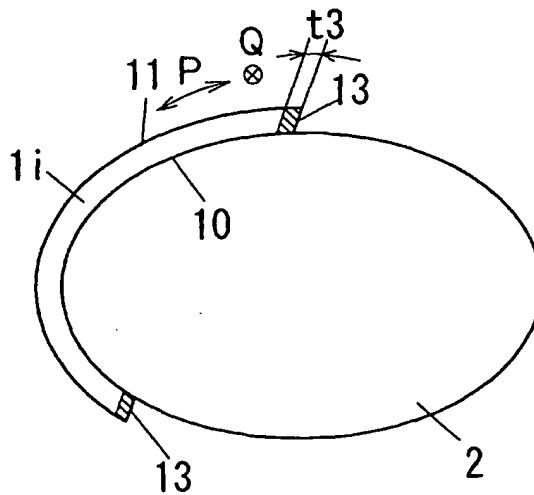


FIG. 16

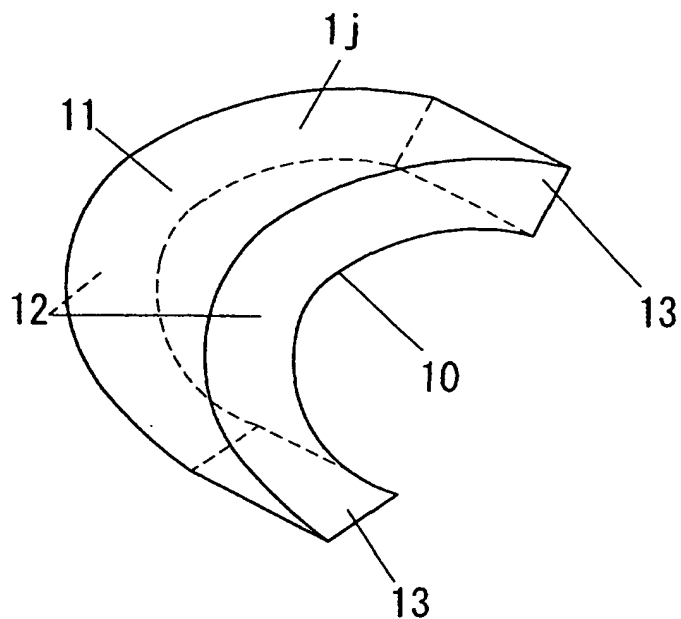


FIG. 17

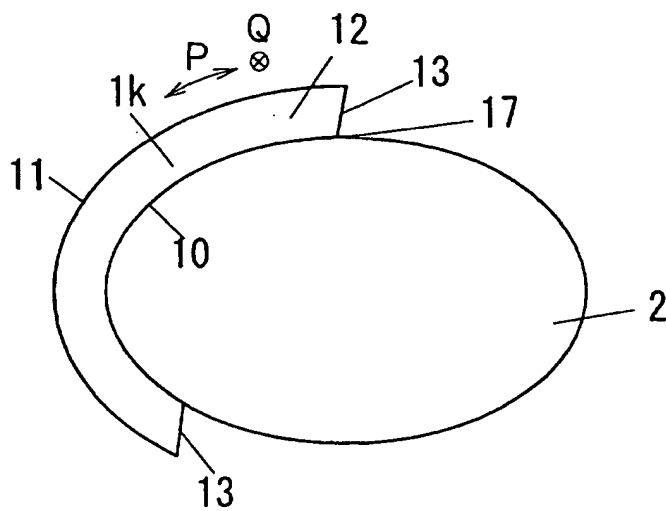
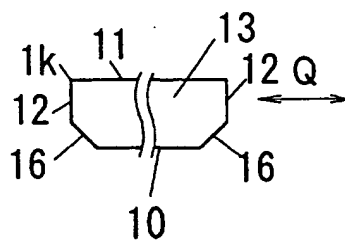


FIG. 18



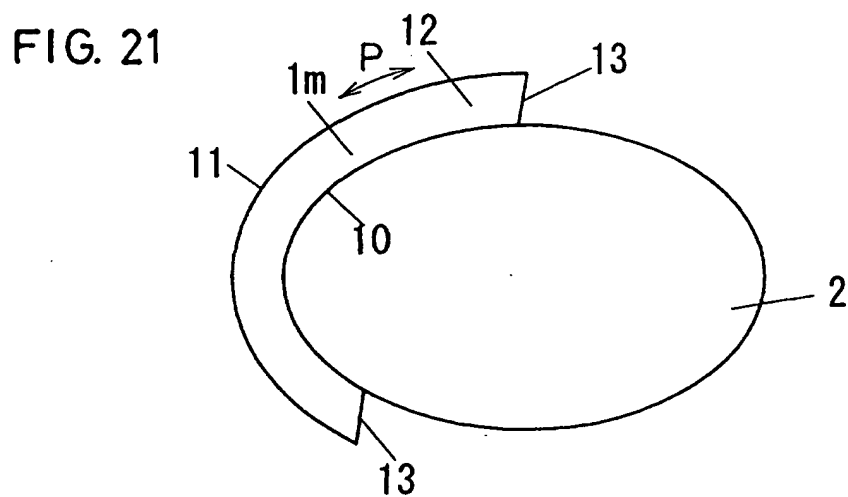
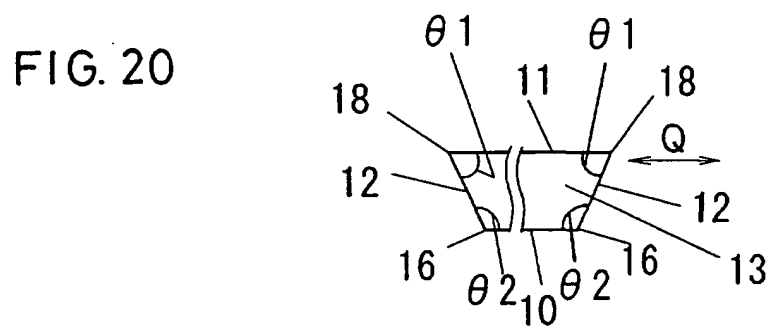
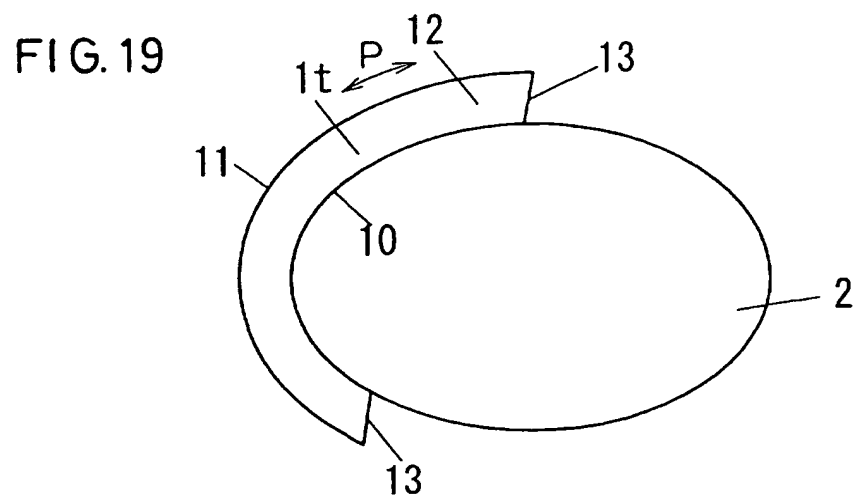


FIG. 22

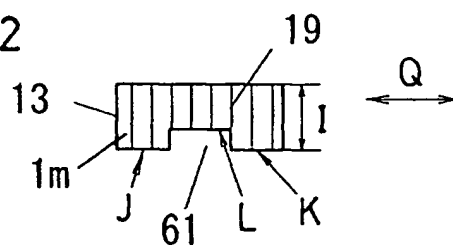


FIG. 23

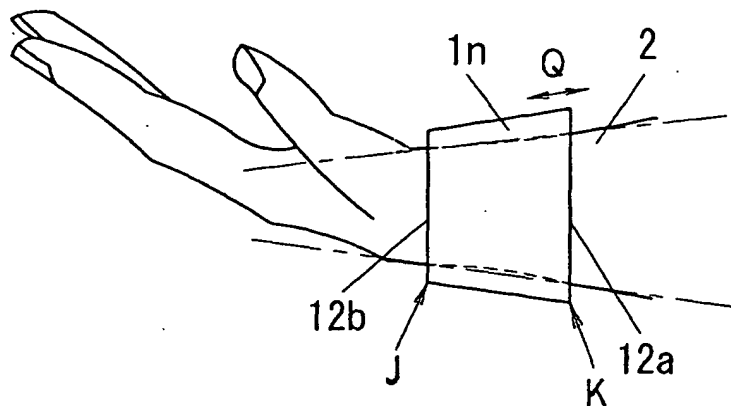


FIG. 24

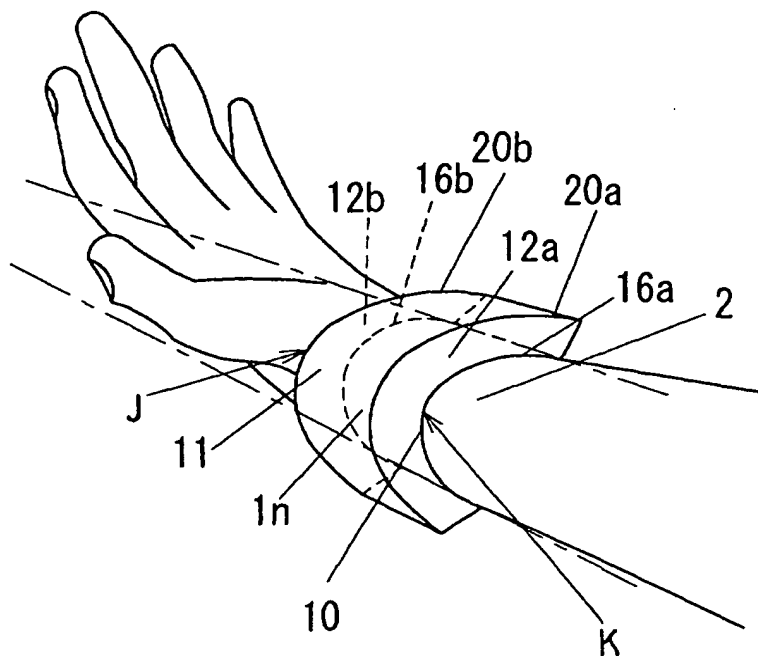


FIG. 25

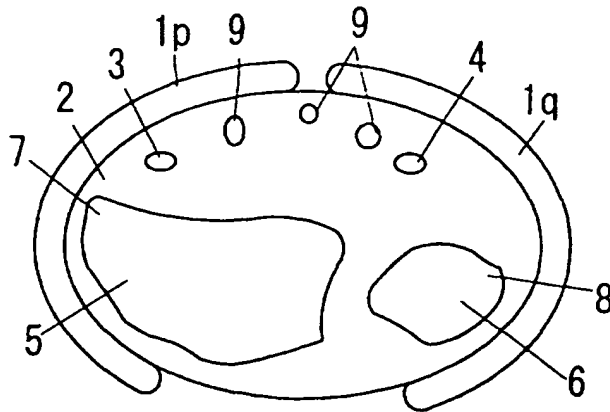


FIG. 26

